

203
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EVALUACION DE LA POLITICA DE SELECCION EN LAS
NOVILLONAS EN LA FUTURA VIDA REPRODUCTIVA
EN GANADO CEBU EN UNA EMPRESA PECUARIA EN
EL TROPICO HUMEDO.**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
OSCAR ROMERO GALINDO

**ASESORES: MVZ. PhD. CARLOS S. GALINA HIDALGO
MVZ. ANGEL R. PULIDO ALBORES**

MEXICO, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1989





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	29
LITERATURA CITADA.....	36

ROMERO GALINDO OSCAR. Evaluación de la Política de Selección en las Novillonas en la Futura Vida Reproductiva en Ganado Cebu en una Empresa Pecuaria en el Trópico Húmedo. (Bajo la dirección de Carlos S. Galina Hidalgo y Angel R. Pulido Albores).

Con el objeto de determinar el tipo de política de selección en novillonas se analizó la información de edad a primer parto (EPP) e intervalo entre parto (IP) de las hembras que han sido eliminadas y las que permanecen dentro de la empresa pecuaria, ésta localizada en el municipio de Minatitlán Veracruz, los datos provienen de los animales nacidos entre 1980 y 1986. Se determinaron parámetros tales como Porcentajes de desecho anuales, época del año y edad al desecho. Además se calculó la EPP e IP para ambos conjuntos, posteriormente los datos de los nacimientos se dividieron por cuartos para cada año según el orden cronológico en el que ocurrió el nacimiento. Se encontró que la EPP para los dos grupos fué de 1349 y 1325 días para los animales eliminados y los que permanecen respectivamente, no hubo efecto significativo ni de la época de nacimiento ni del año de nacimiento de la vaca sin embargo si la hubo para el sexo de la cría nacida ($p < 0.05$). Se encontró que el IP para los dos conjuntos fué de 473 y 524 días para los animales eliminados y los que permanecen respectivamente ($p > 0.05$). Con respecto a los desechos, la edad promedio a la que fueron desechados fué de 1185 días, y se encontró que un 71.42% de los animales se desecharon en la época húmeda ($p < 0.05$) al compararlo con la época seca, para el desecho de los animales hubo efecto altamente significativo del año de nacimiento ($p < 0.01$). Por otro lado en la división por cuartos de los nacimientos se encontró en el grupo de animales nacidos de 1983 a 1986 que los que nacen en el primer cuarto del año tienen mayores posibilidades de permanecer en la empresa con respecto a los demás cuartos. Se encontró dependencia significativa ($p < 0.05$) entre el cuarto de nacimiento y el porcentaje de desechos. Se concluye que la política de selección se basa en la opinión del ganadero.

INTRODUCCION.

Debido a la importancia económica que tiene el ganado productor de carne en el trópico, se han investigado en los últimos años, los principales factores que limitan el desempeño de su eficiencia reproductiva. El tipo de ganado más común en esta área geográfica es el ganado Bos indicus, el cual es más adaptable a las características climáticas de la zona (9). En los diversos estudios que se han realizado, se ha encontrado que uno de los factores más importantes ha sido el inicio de la pubertad. La pubertad se define cuando una hembra joven es capaz de producir óvulos viables y además presenta patrones de comportamiento sexual definidos (13,23,43). Como es bien sabido la pubertad en ganado Bos indicus es alcanzada a una mayor edad, si se compara con razas de ganado Bos taurus (7,9,14,41).

Los estudios que se han realizado al respecto han tenido dos enfoques principales para considerar el inicio de la pubertad: Uno es el comienzo de la conducta de estro y el otro es la identificación del cuerpo lúteo por primera vez mediante la palpación rectal.

Existe marcada diferencia de la edad a la pubertad mediante la simple observación de los signos de estro. Por ejemplo, Konningen, Lamprin y Gravir (42) en 1972 trabajando con ganado cebú, encontraron que el primer estro se presentó a los 15.6 meses. En contraste, Rao y Rao (39) en 1961 en la raza Ongole, detectaron el primer estro a los 23.3 meses promedio. Estas

diferencias pueden estar determinadas, en un momento dado, por las características únicas del ganado cebu en su comportamiento estral, ya que tradicionalmente se ha considerado en celo a aquel animal que se deja montar, cosa que no sucede con frecuencia en el ganado cebu (15,32,33,34).

Por otro lado, mediante la palpación del cuerpo lúteo, por vía rectal, Ordoñez y colaboradores (31) en 1974, determinaron el inicio de la pubertad en ganado Brahman a los 24.3 meses. Plasse, Warnick y Roger (36) en 1960, también en ganado Brahman, indicaron la presencia de un cuerpo lúteo a los 19.4 meses de edad. El número de estudios encontrados en la literatura también demuestran que las investigaciones sobre pubertad son limitadas, posiblemente debido a que este tipo de estudio es a largo plazo.

En contraste, en las razas Bos taurus la edad a la pubertad en general se considera menor a los 14 meses (2,13,40,43), y cuando se han realizado estudios comparativos bajo condiciones tropicales, las hembras de tipo Bos taurus son más precoces que el Bos indicus (10).

Existen diversos factores que inciden en el inicio de la pubertad, tales como son la raza, la nutrición prepuberal y la temporada ó época de nacimiento (13,14,23,40,41,43).

Con respecto a aspectos nutricionales, existe evidencia de que si un animal tiene una ganancia diaria de peso baja, desde el nacimiento hasta el momento al que entra al programa reproductivo, tendrá un retraso en el inicio de la pubertad (35,47). Esto puede explicarse por el hecho de los animales que

Crecen más rápido, comenzarán a ciclar más tempranamente (26,41,45).

Otro factor importante a considerar es la época o temporada de nacimiento. La eficiencia reproductiva en el Bos indicus se ve más influenciada por la estacionalidad, comparado con las razas Bos taurus (41); esto posiblemente debido a que el anestro y los estros sin ovulación son más frecuentes en invierno que en verano en hembras cebú jóvenes (36); además, las novillonas que nacieron durante el pico de la temporada seca, tendrán su primer estro mucho después que las novillonas que nacieron en el inicio de la temporada húmeda (11), por lo tanto, estas novillonas primerizas tenderán a perder un año en su patrón de partos (4)). Este factor estacional ha sido estudiado por Mishra, Chauhan y Bhatnagar (28) y Vaccaro y Vaccaro (46) entre otros, quienes encontraron diferencias altamente significativas a favor de las hembras que nacieron en primavera, comparado contra las que nacieron en otoño, observándose este proceso tanto en razas Bos taurus como en Bos indicus (12,20,38,41,46). Este aspecto estacional puede ser el resultado de un proceso evolutivo que se presenta principalmente en el Bos indicus para que el nacimiento de las crías ocurra en condiciones ambientales aptas para sobrevivir (12). Esta peculiaridad se presenta con menor intensidad en razas Bos taurus (41). Otros estudios indican que la buena nutrición puede reducir el efecto estacional en el ganado Bos indicus (20,40), aunque es importante mencionar que la principal limitante en el trópico mexicano en la temporada seca

es el alimento, y no siempre es posible suplementar al ganado en esta época, ya sea por factores económicos ó de otra índole.

Existe otro factor de interés económico para la selección de novillonas, que es el intervalo entre partos (11,13,21,22,43). La hembra una vez que es incorporada al programa reproductivo, el problema se centra en reducir el intervalo entre partos, con el objeto de hacerla más eficiente (41). El intervalo entre partos ideal para mantener una eficiencia reproductiva óptima en ganado bovino va de 350 a 370 días (1,9,11,41). Si tomamos en cuenta que la duración de la gestación en el ganado bovino es de 270 a 290 días (4,13,17,43), a las hembras únicamente les restan 75 a 90 días de periodo abierto para completar el año. Si se considera que la mayor parte del año la vaca está gestante, la concepción deberá ocurrir dentro de los primeros 90 días (9,11). En el trópico mexicano, existe un común denominador que es un largo intervalo entre partos, así se han observado intervalos entre partos de 452 días en vacas Brahman y de 444.1 días en Charolais X Brahman (10). Debido a que las novillonas de primer parto aún tienen que seguir creciendo y además nunca han lactado, presentan un intervalo entre partos mayor a las vacas de dos o más partos (12,41). Similares resultados han sido observados en Latinoamérica, Oliveira y colaboradores (30) en 1974, encontraron en vacas Nelore, en Brasil, que el intervalo entre el primero y segundo parto fue de 469 días, mientras que en los partos siguientes varió de 407 a 416 días. En otro estudio, este realizado en México, por Hinojosa y Segura (22), en un hato cebu

comercial, de Yucatan, encontraron que el intervalo entre primero y segundo parto fue de 541.1 días. En contraste, las vaquillas de segundo parto tuvieron un intervalo de 476 días, las de tercer parto 440 días y así sucesivamente fué disminuyendo el intervalo hasta llegar a 394.4 días en vacas de octavo parto. Estas observaciones tienden a indicar que conforme la hembra avanza a su etapa adulta, mejora su eficiencia reproductiva, además, se han eliminado las hembras con menor eficiencia reproductiva. Es interesante mencionar que Plasse y colaboradores en 1968 (36), habían ya demostrado este efecto y basado en la literatura publicada parece ser que poco se ha avanzado en este importante aspecto de la producción animal.

Se ha sugerido que la variación del intervalo entre partos es afectada por la temporada o época en que ocurre el parto (20,21), el número de parto de la vaca (21,22,30), la raza del animal (9,10) y el sexo de la cría nacida (6,7,43).

Escamilla, Galina y Ochoa (8), en México, encontraron que el máximo en eficiencia reproductiva en ganado Brahman se presenta durante la época calurosa (seca); contrariamente, Oliveira y col. en Brasil (30), informan que el intervalo entre partos fué más corto cuando los partos ocurrieron en época de lluvias. Cabe mencionar que estos estudios no fueron realizados en animales jóvenes, además en condiciones ambientales diferentes en el trópico húmedo. Por otro lado, De Souza y col. (6), encontraron intervalos entre partos más cortos en época de secas y también en el mismo estudio se pudo observar, que este intervalo disminuye

cuando las crías fueron de sexo femenino.

Los estudios de investigación sobre criterios de selección de novillonas como reproductoras son pobres, probablemente porque que no se le ha prestado la atención debida, ó por ser estudios a largo plazo, son difíciles de llevar a cabo, una manera mediante la cual podríamos evaluar el manejo de la novillona durante la pubertad y antes de que entren al programa reproductivo, es identificando cuándo ocurren las nacencias, Presuponiendo que tendrán ventaja según su época de nacimiento (12,15,19,25,28), además si se compara la eficiencia reproductiva de un grupo de animales seleccionados contra los que han sido eliminados, se podrá identificar algunas de las causas de desecho en novillonas bajo condiciones tropicales. Por otro lado, considerando el intervalo entre partos así como los factores que la afectan (época del año y sexo de la cría) podremos determinar el efecto que tienen, en el futuro desempeño de las novillonas.

El objetivo principal del presente trabajo , fué analizar la eficiencia reproductiva de las hembras que fueron eliminadas de la empresa pecuaria, contra las que aún permanecen Para de esta manera tratar de ver que tipo de política de selección están realizando, además se determinarán parámetros tales como porcentajes de reemplazos anuales, época del año en la que se desechan con mayor frecuencia, principales causas de desechos y edad a la que son separadas de la empresa pecuaria.

MATERIAL Y METODOS.

El presente estudio se realizó en el rancho "La Luz", ubicado en el municipio de Minatitlán, Estado de Veracruz, localizado a 94° longitud Oeste y a 13° latitud Norte, con una precipitación pluvial promedio de 1156 mm anuales y temperatura promedio de 24°C. Las hembras utilizadas en el estudio fueron de tipo Bos indicus de la raza Gyr bajo un sistema de pastoreo continuo en pastizales nativos (Paspalum spp y Axonopus compressus); suplementadas con melaza y acceso libre a minerales y agua. La información se obtuvo primeramente del libro de nacimientos. Ahí se identificaron las vaquillas que han estado en la empresa desde 1980 a 1988. Posteriormente se recurrió a las tarjetas reproductivas individuales de las hembras, para obtener la información acerca de su vida reproductiva. Los datos de las tarjetas se pasaron a un formato para integrar la información de los eventos registrados dividiéndola en: Número de la vaca, nombre de la misma, fecha de nacimiento, época del año en que nació, fecha de primer parto y sexo de la cría, fecha de segundo parto y sexo de la cría, fecha de tercer parto y sexo de la cría y fecha y causa de desecho. Posteriormente la información se analizó mediante estadística descriptiva (media, promedios, porcentajes, intervalos, desviación estándar).

Para ello, la información se dividió en dos grupos: aquellas vacas que han sido separadas de la empresa pecuaria y las que aún permanecen en ella. Se procedió después a dividir las épocas del año de nacimiento de las vacas y de sus crías en dos, esto con

base en la Precipitación Pluvial, considerándose época seca de Noviembre a Abril, y húmeda de Mayo a Octubre (18).

Analisis Estadístico.

Para la edad a primer parto, tanto de las vacas que aun permanecen, como de las que han sido eliminadas, se uso el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = M + E_i + A_j + (E \times A)_{ij} + e_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Es la ijk -ésima observacion de la edad a primer parto.

M = Media general.

E_i = Efecto fijo de la i -ésima época de nacimiento de la vaca ($i = 1$ y 2).

A_j = Efecto fijo del j -ésimo año de nacimiento de la vaca ($j = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ y 6).

$(E \times A)_{ij}$ = Efecto de la interacción época por año.

e_{ijk} = Error aleatorio.

Para el intervalo entre partos se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = M + S_i + E_j + e_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Es la ijk -ésima observación del intervalo entre partos.

M = Media general.

S_i = Efecto de la i -ésima observacion del sexo de la cria nacida ($i = 1$ y 2).

E_j = Efecto de la j -ésima observación de la época de nacimiento de la cría ($j = 1$ y 2).

e_{ijk} = Error aleatorio.

Tanto la Edad a Primer Parto como el Intervalo Entre Partos, fueron analizados mediante Analisis de Varianza (Anova) del paquete estadístico SPSS/PC.¹

Con el propósito de comparar que animales son eliminados, es decir, si en 1982 hubo 25 nacimientos, estos fueron clasificados del 1 (primer nacimiento del año) al 25 (último nacimiento del año) con respecto al orden cronológico de nacimiento, posteriormente se dividieron en cuartos para determinar bajo la hipótesis de que el primer 25% de nacimientos en el año tuviera mayor posibilidad de permanecer en la empresa Pecuaria que los subsiguientes nacimientos, por otro lado, determinar si existe algún período del año en el que los animales tienen pocas oportunidades de permanecer en la empresa. Se omitieron los datos de las vacas que no tuvieron completa la información en los registros. Después se sacaron los promedios de cada cuarto, no se consideraron los años de 1981 y 1982 puesto que sus porcentajes de eliminación son elevados debido a la edad de los animales (8 y 9 años respectivamente) y el efecto de eliminación producto de el tiempo de nacimiento en el año posiblemente se viera confundido con otros factores. Posteriormente se realizó una prueba de χ^2 para determinar si hubo relación entre el cuarto de nacimiento y los desechos (5).

¹ SPSS/PC Release 1.0 Microsoft Corporation 1981, 1983.

RESULTADOS.

Los Promedios Para la edad a Primer Parto en el conjunto de animales que han sido eliminados de la empresa pecuaria fué de 1349.55 \pm 163.9 días (n= 40). Para los animales que aún permanecen en la empresa pecuaria el promedio de edad a Primer Parto fué de 1325.52 \pm 107.68 días (n= 57) (p > 0.05). Con base a esta misma division se obtuvieron los resultados para el intervalo entre Partos, y este fué para los animales que aún permanecen en la empresa, de 524.03 \pm 128 días (n= 26) , Para el intervalo entre Primero y segundo Parto y Para el intervalo entre segundo y tercer Parto las observaciones fueron en número reducido, siendo de 467.62 \pm 103.12 días (n= 8). Para el caso de los animales que han sido eliminados, el promedio del intervalo entre Primero y segundo Parto fué de 473 \pm 99.38 días (n= 16) no siendo la diferencia significativa (p > 0.05) al compararse con las hembras que aún permanecen en la empresa pecuaria. Los datos del intervalo entre segundo y tercer Parto de estos mismos animales, no se analizaron estadísticamente, pues fueron en número reducido (n= 3). El promedio total del intervalo entre Partos en la empresa Pecuaria fué de 508.14 días (n= 35) considerando al total de la Poblacion en estudio.

En el cuadro i se anota el promedio de la edad al Primer parto de los animales que han sido eliminados, relacionándolo con la época y el año de nacimiento; en la época húmeda, dicha edad fue numéricamente amplia, aunque no significativa (p > 0.05). El promedio de la edad al Primer parto de los animales que aún

permanecen en la empresa pecuaria se presenta en la figura 1. En este grupo la edad a primer parto fue menor en la época húmeda que en la época seca como podrá observarse; no hubo efecto significativo ni de la época ni del año de nacimiento de la vaca ($p > 0.05$) sin embargo se puede notar que existe una influencia de la época del año de nacimiento sobre la edad a primer parto.

Las figuras 2 y 3 expresan los promedios del intervalo entre primero y segundo parto para los animales que han sido eliminados en la época húmeda o seca y los que permanecen dentro de la empresa pecuaria. Puede observarse que independientemente de la época de nacimiento cuando la cría fue de sexo masculino, este intervalo fue mayor aunque no significativo ($p > 0.05$).

En la figura 4 se expresan los promedios de intervalos entre partos del total de la población en estudio. Se puede observar que el intervalo fue mayor cuando la cría fue de sexo masculino siendo el efecto significativo ($p < 0.05$). Asimismo se nota también que en la época húmeda el promedio fue menor que en la época seca, sin embargo no tuvo efecto significativo ni la época ni el número de parto de la vaca ($p > 0.05$).

Los cuadros 2 y 3 son los análisis de varianza de la edad a primer parto de los animales eliminados y de los que permanecen respectivamente; no se encontró efecto significativo para ninguna de las fuentes de variación ($p > 0.05$).

Los análisis de varianza de los intervalos entre primero y segundo parto de los animales eliminados y los que permanecen, se muestran en los cuadros 4 y 5, respectivamente donde tampoco se

encontró efecto significativo para ninguna de las fuentes de variación ($p > 0.05$).

El cuadro 6 es el análisis de varianza del intervalo entre partos del total de la población en estudio. Solo el sexo de la cría nacida tuvo efecto significativo ($p < 0.05$).

Los promedios de la edad a la que fueron desechados los animales se representan en el cuadro 7, estos resultados son en relación con el año de nacimiento y con la época del año en que fueron desechados. Como puede observarse, los animales son desechados más jóvenes con el paso de los años. A manera de ejemplo los animales que nacieron en 1981 fueron desechados a los 1874.45 ± 195.54 días de edad, en cambio, los animales que nacieron en 1986 en promedio fueron eliminados a los 296.88 ± 143.41 días. Existe una diferencia de 1577.57 días entre estos dos grupos, equivalente a 4.3 años. En el cuadro 8 se presenta el análisis de varianza de la edad de venta, encontrándose efecto altamente significativo para el año de nacimiento ($p < 0.01$), y efecto significativo ($p < 0.05$) para la época en que se desecharon.

En el cuadro 9 se muestran los porcentajes de reemplazos anuales en relación al año de nacimiento y la época en que ocurrió el desecho. No se consideró el año 1980, pues solo existían en el registro 2 animales los cuales ya fueron eliminados. El promedio total de desechos fue de 50.44% de los animales nacidos de 1980 a 1986. Se encontró en el análisis descriptivo que el 11.30% de los animales ($n = 13$), no tuvieron

datos de venta ni de su destino final. El 9.56% (n= 11) de los animales eliminados fueron enviados a rastro por diversas causas (infantilismo, falta de casta, enfermedad, lesiones) y la gran parte de los animales eliminados se comercializaron con particulares, correspondiendo al 76.52% (n= 88).

El porcentaje de animales eliminados por cuarto de cada año de nacimiento se puede observar en la figura 5. Se puede notar que en el primer cuarto de los años de 1983 a 1986 los animales tienen mayor porcentaje (75.5%) de animales no eliminados. En la Prueba de χ^2 se detectó que existe una dependencia significativa ($\alpha = 0.05$) entre el cuarto y el porcentaje de desechos. El promedio de animales que permanecen para el segundo cuarto, de 1983 a 1986 fué de 43.6%, para el el tercer cuarto fué de 48.3% y para el cuarto cuarto 52.05%.

CUADRO 1. PROMEDIO DE LA EDAD A PRIMER PARTO DE LAS VACAS QUE FUERON ELIMINADAS DE LA EMPRESA PECUARIA RELACIONADO CON LA EPOCA DE NACIMIENTO Y EL AÑO DE NACIMIENTO.

EPOCA DE NACIMIENTO		MEDIA	DESV. EST.	NUMERO DE CASOS
EPOCA SECA		1328.64	180.33	25
AÑO	1980	1326.00	0.00	1
	1981	1345.00	125.63	9
	1982	1341.58	237.34	12
	1983	---	---	0
	1984	1228.66	8.96	3
EPOCA HUMEDA		1384.40	130.69	15
AÑO	1980	1304.00	0.00	1
	1981	1344.33	117.25	9
	1982	1482.00	0.00	1
	1983	1646.00	0.00	1
	1984	1395.00	25.15	3
TOTAL		1349.55	163.98	40

FIGURA 1.- PROMEDIO DE LA EDAD A PRIMER PARTO DE LOS ANIMALES QUE AUN PERMANECEN EN LA EMPRESA PECUARIA RELACIONADOS CON EL AÑO DE NACIMIENTO Y SU EPOCA.

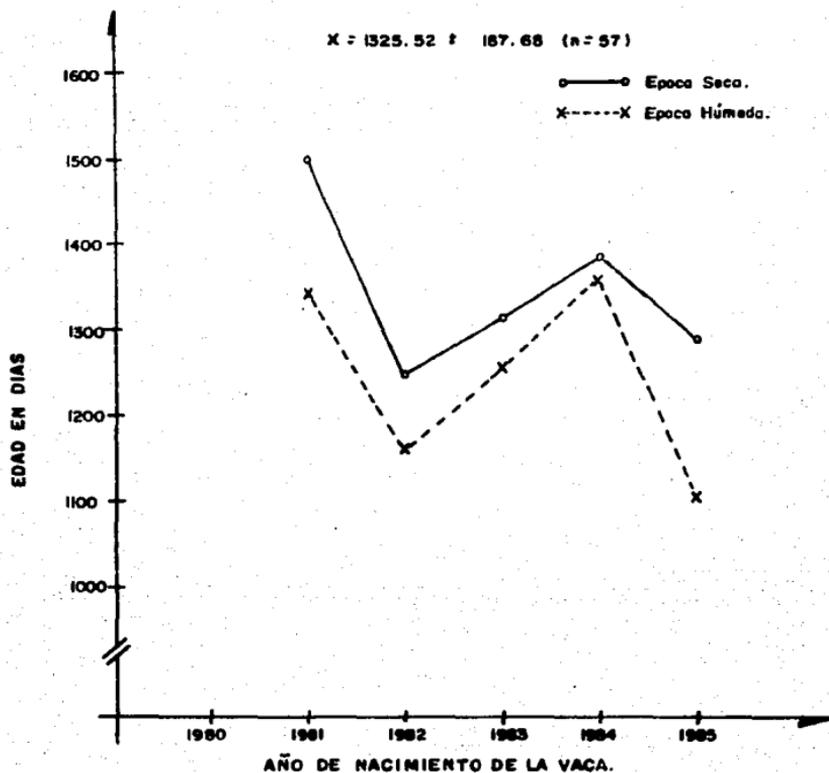


FIGURA 2.- PROMEDIO DEL INTERVALO ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO PARTO DE LOS ANIMALES QUE HAN SIDO ELIMINADOS DE LA EMPRESA PECUARIA RELACIONADA CON EL SEXO DE LA CRIA Y SU EPOCA DE NACIMIENTO.

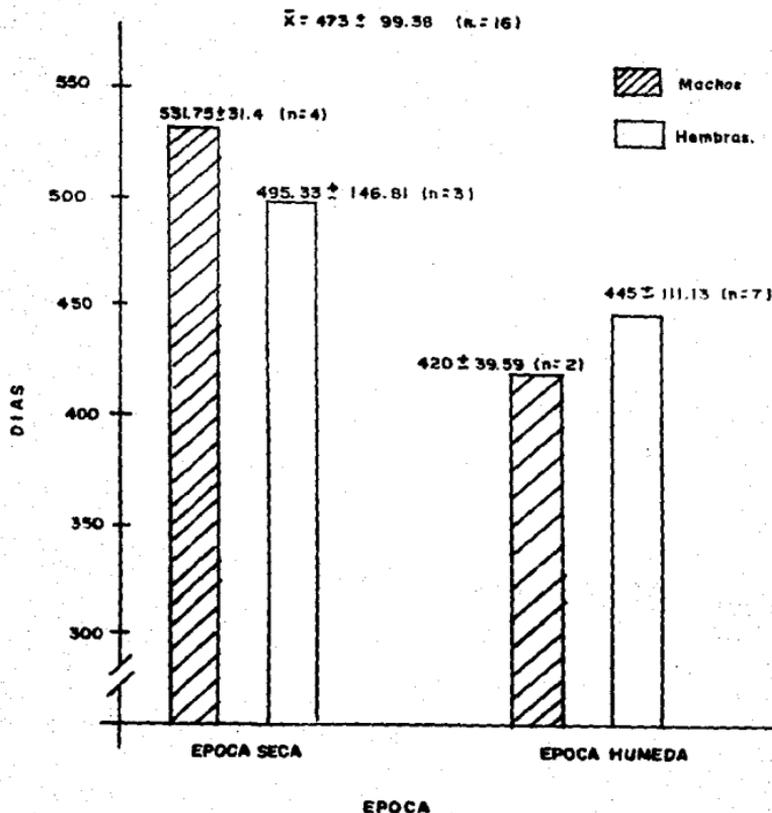


FIGURA 3.- PROMEDIO DEL INTERVALO ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO PARTO DE LOS ANIMALES QUE AÚN PERMANECEN EN LA EMPRESA PECUARIA RELACIONADO CON EL SEXO DE LA CRIA Y SU EPOCA DE NACIMIENTO.

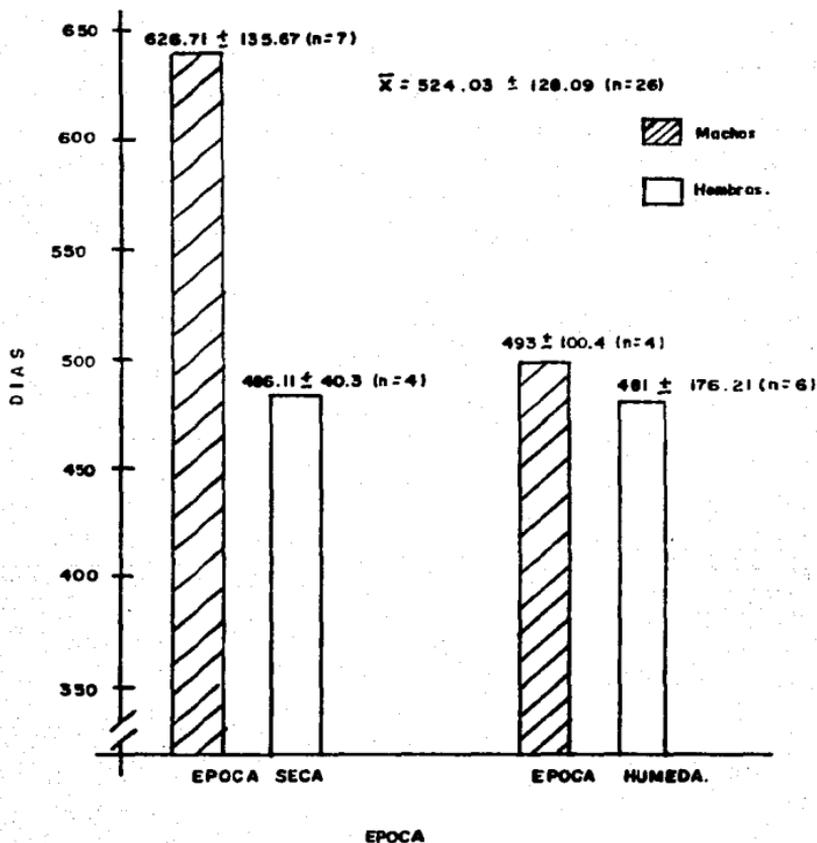
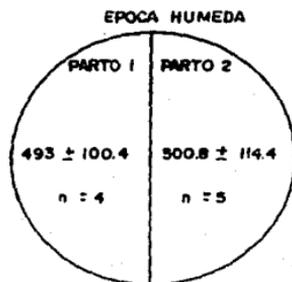
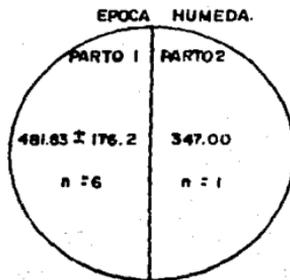
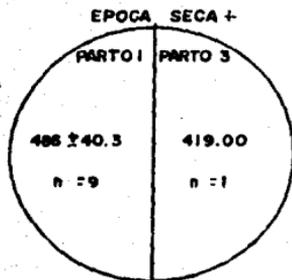


FIGURA 4.- PROMEDIOS DE LOS INTERVALOS ENTRE PARTOS DEL CONJUNTO TOTAL DE ANIMALES EN LA EMPRESA PECUARIA, RELACIONADO CON EL SEXO DE LA CRIA, EPOCA DE NACIMIENTO Y NUMERO DE PARTO.

* HEMBRAS $X = 472.47 \pm 108.7$ (n = 17)



* MACHOS $X = 541.83 \pm 128.61$ (n = 18)



* Efecto significativo (p < 0.05)

† No hubo animales de segundo parto.

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA DE LA EDAD A PRIMER PARTO DE LAS
VACAS QUE FUERON ELIMINADAS DE LA EMPRESA PECUARIA

VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	VALOR DE F.
Efecto Principal	149442.78	5	29888.55	1.08
Epoca	17958.75	1	17958.75	0.64
Año	120294.20	4	30073.55	1.03
Interacción (E-A)	41985.56	3	13995.19	0.505
Explicada	191428.31	8	23928.54	0.853
Residual	857361.58	31	27656.62	--
Total	1048789.90	39	26892.04	--

No hubo efecto significativo ($p > 0.05$).

CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA DE LA EDAD A PRIMER PARTO DE LAS VACAS QUE AUN PERMANECEN EN LA EMPRESA PECUARIA.

VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	VALOR DE F.
EFECTO PRINCIPAL	206114.22	5	41222.84	1.12
EPOCA	63465.89	1	63465.89	1.72
AÑO	194952.96	4	48738.24	1.32
INTERACCION (E-A)	38145.23	4	9536.31	0.25
EXPLICADA	244259.46	9	27139.94	0.73
RESIDUAL	1728396.74	47	36774.39	--
TOTAL	1972656.21	56	35226.00	--

No hubo efecto significativo ($P > 0.05$).

CUADRO 4. ANALISIS DE VARIANZA DEL INTERVALO ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO PARTO DE LAS VACAS QUE FUERON ELIMINADAS DE LA EMPRESA PECUARIA.

VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	VALOR DE F.
EFECTO PRINCIPAL	23332.38	2	11666.19	1.86
EPOCA	18894.78	1	18894.78	1.86
SEXO	169.46	1	169.46	0.01
INTERACCION (E-S)	3076.20	1	3076.20	0.30
EXPLICADA	26408.58	3	8802.86	0.35
RESIDUAL	121743.41	12	10145.28	--
TOTAL	148152.00	15	9876.80	--

No hubo efecto significativo ($p > 0.05$).

CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA DEL INTERVALO ENTRE PRIMERO Y
 SEGUNDO PARTO DE LAS VACAS QUE AUN PERMANECEN EN LA EMPRESA
 PECUARIA.

VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	VALOR DE F.
EFFECTO PRINCIPAL	76301.79	2	38150.89	2.71
SEXO	53158.68	1	53158.68	3.73
EPOCA	20595.34	1	20595.34	1.46
INTERACCION (S-E)	24982.01	1	24982.01	1.77
EXPLICADA	101283.81	3	33761.27	2.40
RESIDUAL	308933.15	22	14042.41	--
TOTAL	410216.96	25	16408.67	--

No hubo efecto significativo ($P > 0.05$).

CUADRO 6. ANALISIS DE VARIANZA DEL INTERVALO ENTRE PARTOS DEL
CONJUNTO TOTAL DE VACAS EN LA EMPRESA PECUARIA.

VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	VALOR DE F.
EFFECTOS PRINCIP.	109105.77	4	27276.44	2.02
SEXO	67043.52	1	67043.52	4.98*
EPOCA	10620.86	1	10620.86	0.79
NUMERO PARTO	41431.23	2	20715.61	1.54
EXPLICADA	109105.77	4	27276.44	2.02
RESIDUAL	403210.51	30	13440.35	--
TOTAL	512316.28	34	15068.12	--

* (p < 0.05) Efecto significativo.

CUADRO 7. PROMEDIOS DE LA EDAD A LA QUE FUERON VENDIDOS LOS ANIMALES QUE SON DESECHADOS DE LA EMPRESA PECUARIA Y SU EPOCA DEL AÑO EN RELACION A SU AÑO DE NACIMIENTO.

AÑO DE NAC.	PROMEDIO	CASOS	EPOCA SECA	EPOCA HUMEDA
1980	2153.50 ± 0.70 ^a	2	0.00 %	100.00 %
1981	1874.45 ± 195.54 ^a	20	5.00 %	95.00 %
1982	1598.88 ± 345.94 ^a	18	27.77 %	72.23 %
1983	1123.50 ± 279.36 ^b	10	20.00 %	80.00 %
1984	1238.12 ± 232.71 ^b	16	25.00 %	75.00 %
1985	690.13 ± 117.52 ^b	15	86.67 %	13.33 %
1986	296.88 ± 140.41 ^c	10	16.66 %	83.34 %
TOTAL	1185.62 ± 617.11	99	28.28 %	71.42 %

Diferentes literales en la misma columna difieren significativamente ($P < 0.05$).

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA DE LA EDAD DE VENTA DE LOS ANIMALES
ELIMINADOS DE LA EMPRESA PECUARIA.

VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	VALOR DE F.
EFFECTO PRICIP.	32739899.18	7	4677128.45	98.48**
ANO	29516391.50	6	4919398.58	103.58**
EPOCA	237023.00	1	237023.00	4.99*
INTERACCION (A-E)	497451.64	5	99490.32	2.05
EXPLICADA	33237350.83	12	2769779.23	59.32**
RESIDUAL	4084362.34	86	47492.58	---
TOTAL	37321713.17	98	380833.80	---

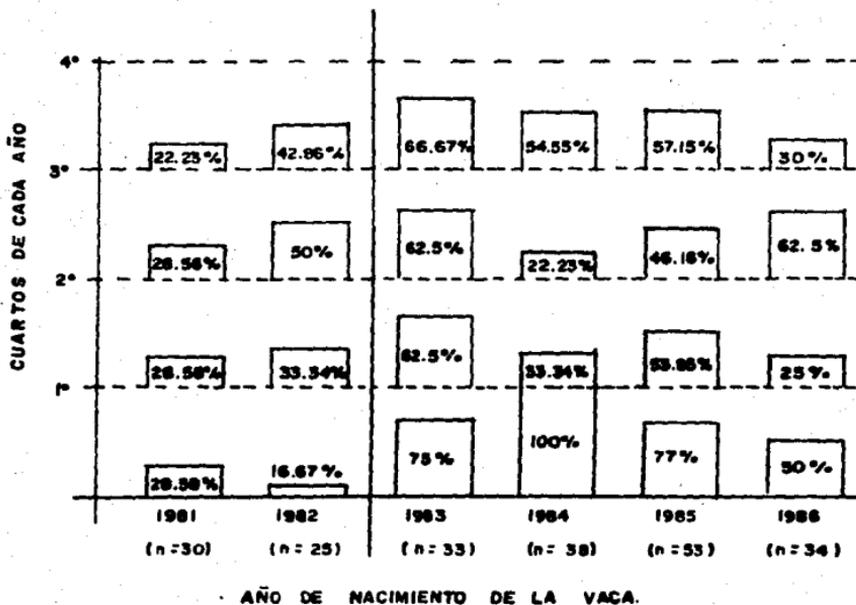
* (p < 0.05) Efecto significativo.

** (p < 0.01) Efecto altamente significativo.

CUADRO 9. PORCENTAJES DE REEMPLAZOS EN RELACION AL AÑO DE
NACIMIENTO DE LA VACA.

AÑO DE NAC.	Nº. DE VACAS DE ESE AÑO	QUEDAN ACTUALMENTE	PORCENTAJE DE REEMPLAZOS
1981	30	8	73.33%
1982	32	14	56.25%
1983	35	23	34.28%
1984	39	21	46.15%
1985	53	31	41.50%
1986	35	14	60.00%
TOTAL	224	111	50.44%

FIGURA 5.- PORCENTAJES DE ANIMALES QUE PERMANECEN EN LA EMPRESA PECUARIA POR CADA CUARTO DEL AÑO DE NACIMIENTO.



DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en este estudio para la edad a primer parto en vacas que han sido seleccionadas, fue de 1349.50 ± 163.98 días ($n = 40$) y para las vacas que aún permanecieron de 1325.52 ± 167.66 días ($n = 37$). Como se puede observar estos valores son elevados ya que lo ideal es una edad a primer parto de 2 años o menos, notándose que aquí llega hasta los 3.67 años, sin embargo, similares resultados fueron obtenidos por Segura e Hinojosa (44) ellos encontraron edades a primer parto entre 1014 ± 15.8 días y 1300.7 ± 33.9 días. Haciendo una comparación con lo indicado por Fuentes (11) en un estudio realizado en ganado cebu comercial observamos que obtuvo una edad a primer parto entre 1210.6 y 1349.0 días, esto fue en vacas Gyr y como se observa los resultados obtenidos en este estudio concuerdan con lo de dicho autor, similares tendencias fueron observadas por Everbusch (10) en una investigación realizada en el estado de Veracruz con distintas razas, encontrando una edad a primer parto de 1376 días para la raza Brahma no así para la muestra en ganado Charolais la cual fue de solo 1069 días, sin embargo ya ha sido demostrado (14) que la edad a la primera cría siempre ocurre más tarde en el ganado Bos indicus cuando se le compara con Bos taurus. Jöchle (24) en un estudio realizado en Tamaulipas, en ganado Brahma, encontró edades al primer parto de entre 730 y 1081 días, y la mayor parte de la población en estudio se mantuvo entre los 750 y 900 días. Beteiro y col. (3) en otro estudio, pero este realizado en Brasil, encontraron edades a primer parto de 35.1 meses (1053

días) como podrá notarse estos datos no concuerdan con los resultados en este estudio, cuya edad fue al primer parto de 1349.55 y 1325.52 días (animales eliminados y animales que aun permanecen respectivamente) siendo mayor por 270 días dicha edad para el presente trabajo. Las diferencias en la magnitud de los valores obtenidos pueden ser un reflejo de las diferentes condiciones ambientales y manejo de los animales en el lugar de estudio.

Como puede observarse para las vacas que aun permanecen en la empresa pecuaria, la edad a primer parto fue menor en la época húmeda, sin embargo, en el conjunto de animales que han sido eliminados dicha edad fue menor en la época seca. La época del año en este estudio no tuvo efecto significativo ($P > 0.05$), esto puede deberse a las practicas como el uso de melazas en la época de sequía, el uso de suplementos minerales y el hecho de que la explotación es de tipo cría de sementales, pudiendo contribuir esto, a que el manejo de los animales es uniforme a lo largo del año, como ya ha sido demostrado por Segura e Hinojosa en un estudio realizado en Yucatán (44).

El promedio de intervalos entre partos (IP) para el total de la población fue de 508.14 ± 122.75 días. Estos resultados no concuerdan con lo encontrado en México por diversos autores, 445 días (44), 451 días (10), 457 días (37) y 499.9 días (9). La variación que se puede observar sugiere que, si algunos ganaderos poseen hatos con intervalos entre partos cortos, otros a través de tecnificación y manejo del hato, podrían mejorar el

comportamiento reproductivo de sus vacas. Otra posibilidad en esta variación podría ser simple efecto de muestreo ya que el IP solo mide las hembras que paren regularmente y podría darse el caso de estudios que solo el 50% del hato que tienen una cría, a diferencia de otros que pueden registrarse hasta el 80 o 90% de pariciones. En el primer caso la muestra podrá ser altamente selectiva y por ende tener un IP corto.

Para el intervalo entre primero y segundo parto, de los animales que han sido eliminados de la empresa Pecuaria, el promedio fue de 473 ± 99.38 días ($n=16$) y para los animales que permanecen en la empresa para el mismo intervalo fue de 524.03 ± 128.09 ($n=26$). Para los animales que permanecen el intervalo fue menor al encontrado por Hinojosa y Segura (22) y por Escobar y colaboradores (9), esto puede sugerir que el ganadero no descuida el manejo de las novillonas postparto, logrando gestarlas rápidamente, reduciendo así dicho intervalo, ya que como mencionan Galina y Arthur (14) es esencial un buen manejo de la novillona postparto para aumentar su eficiencia productiva terminal en la empresa Pecuaria.

Un aspecto que resalta es que solamente el sexo de la cría nacida tuvo efecto significativo ($p < 0.05$) en el intervalo entre partos, este resultado no concuerda con lo señalado por otros autores (9,22,37) que han realizado estudios en el trópico y no han encontrado efecto del sexo de la cría sobre el IP, sin embargo si se relaciona con los hallazgos de De Souza y col (6) el cual encontró una mejor eficiencia reproductiva en madres cuya

cria en el parto fue hembra. Evidencia indirecta de este efecto (sexo de la cria sobre la actividad ovárica postparto) ha sido demostrada por McNeill y colaboradores (26) en seres humanos, ya que las mujeres que amamantan hijos del sexo masculino, tienen periodos de amenorrea más prolongados. Por otro lado el hecho de no haber encontrado efecto significativo en las otras fuentes de variación como fueron época del año y estación de nacimiento puede deberse al hecho de que la muestra es pequeña ($n=35$), ya que otros autores (9,22,37) si han encontrado dicho efecto sobre el año y época de nacimiento. Indudablemente que este punto merece investigación futura ya que Galina y Arthur (14) han encontrado que la variación entre año y año posiblemente debido a que las condiciones climáticas y atmosféricas es la fuente de variación más importante que afecta la eficiencia reproductiva en el trópico.

Cuando observamos la edad promedio a la que fueron vendidos los animales desechados, vemos que, conforme avanzan los años de nacimiento, la edad de desecho disminuye siendo la diferencia significativa como fué avanzando el estudio. Esto puede indicar que los reemplazos en esta explotación se están seleccionando a menor edad posiblemente debido al interés de la empresa de desechar a los animales que no van a ser utilizados como reproductores lo más pronto posible. Esta tendencia podrá deberse a que conforme fué avanzando el estudio el número de nacimientos por año se fue incrementando en casi un 100% originando que el número de hembras en la empresa se doblara, esto a su vez pudo

causar la necesidad de eliminar animales más tempranamente. Se puede observar también que la mayor parte de esos animales fueron desechados en la época húmeda del año con excepción de 1985. Esto sugiere que en esta empresa el Programa reproductivo se intensifica en la época húmeda y por lo tanto los animales son separados de la empresa pecuaria principalmente en esta época. Hinojosa y Segura (22), han sugerido la posibilidad de implementar una Política de cubriciones que conduzca a una mayor frecuencia de partos en la época húmeda, con el objeto de acortar la edad a primer parto, hecho por el cual posiblemente los animales se desechen en esta época preferentemente ya que la selección se efectúa precisamente en esta estación del año. Es necesario realizar más investigación sobre este tema pues podría haber otros factores que influyen en los criterios de selección y que no pudieron ser establecidos en el presente estudio.

Se encontró un efecto altamente significativo para el año de nacimiento. Esto puede indicar que la Política de selección se modificó a lo largo de los años. Pudo observarse que el programa de reemplazos para las vacas nacidas en 1983 fue menor (34,28%) esto posiblemente debido a que el ganadero trató de aumentar su número de vacas gestantes al aumentar el número de animales, consecuentemente, pudo haber habido efecto sobre la condición de venta de los animales, ya que el 9,56% de la población eliminada (N =115), se comercializó gestante. Esta tendencia a eliminar novillonas gestantes para comercialización podría ser una proposición atractiva para ganaderos ya que sus reemplazos

adquiridos a través de la compra tendrían el potencial de obtener el valioso material genético de una empresa pecuaria dedicada a la cría no solo a través de las hembras sino también por los machos obtenidos en los partos de las hembras gestantes. En este estudio no fue posible precisar donde fueron enviados los animales comercializados, ya que existe la posibilidad de que hayan sido enviados al matadero, Galvan, Valencia y Constantino (16), han demostrado que cerca del 50% de las hembras sacrificadas se encuentran gestantes.

Con respecto a la agrupación en orden cronológico de nacimiento y su división por año y cuartos, se encontró que existe dependencia del cuarto de nacimiento y el porcentaje de desechos ($\alpha = 0.05$), esto indica que el primer 25% de los animales que nacen en cada año tienen mayores posibilidades de permanecer en la empresa Pecuaria, independientemente de la época de nacimiento, pudiéndose suponer que el ganadero al ver a los animales con una mejor condición corporal, estos serán los que el escogerá para su programa reproductivo, amén de que los animales más grandes posiblemente tengan mejor oportunidad de pastar en las mejores secciones del potrero, por ser jerárquicamente superiores. El establecimiento de jerarquías en ganado cebú ha sido bien documentado (27,34).

Es importante señalar que el porcentaje de reemplazos en la explotación fue de 50.44% sin embargo en una revisión bibliográfica realizada por Rice (41) menciona que el ideal de reemplazos anuales deberá ser de 15 a 20%, aunque esta

información fue obtenida a partir de datos de ganado tipo Bos taurus, no habiendo para el Bos indicus algún parámetro "ideal" para el porcentaje de reemplazos anual. Se puede observar que para el año de 1986 el porcentaje de reemplazos aumentó de 41.50% a 60.00% esto tal vez sea debido a un reajuste en el manejo del rancho. Rice (41) menciona que controlando la reproducción en las hecerras durante un periodo de 3 a 5 años, el hato completo entrará a una temporada de empadre corta que resultará en la mejora de la eficiencia reproductiva y de la producción en una empresa pecuaria. Desafortunadamente con la información existente en el presente estudio, no se puede establecer un parámetro para el porcentaje de desechos, será necesario realizar estudios más precisos para determinarlo.

Es indispensable realizar mayor cantidad de estudios sobre este importante tema ya que el manejo reproductivo de las novillonas del tipo cebú sigue siendo un tema donde la investigación es muy escasa y el futuro económico de una empresa pecuaria depende precisamente del adecuado manejo de las novillonas.

Se puede concluir que la política de selección en el presente estudio, está basada fundamentalmente en la apreciación del ganadero, ya que actualmente la selección se está llevando a cabo antes que la hembra entre al programa reproductivo.

LITERATURA CITADA:

- 1) ALBA, DE, J.: Reproducción y Genética Animal. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. SiC. Mexico D.F., 1970.
- 2) ARIJE G.F. and WILTDANK J.N. Age and Weight at Puberty in Hereford Heifers. J.Anim.Sci. 33:401 (1971).
- 3) BALEIRO E.S., SILVA H.M., CARNEIRO G.C. e SALVO A.E.W.: Eficiencia Reproductiva de um Rebanho Guzerá Explorado Para Leite. I. Idade à Primeira Fecundação. Arq. Esc. Vet. UFMG. 33 483-488 (1981).
- 4) BRITO R.: Período de Gestación en el Ganado Cebú en Cuba. Rev. Cub. Cienc. Vet. 4: 83-86 (1973).
- 5) CHATFIELD R.C. and COLLINS J. Introduction to Multivariate Analysis. Chapman and Hall. London 1980.
- 6) DE SOUZA B.E., GONÇALVES C.B., MACHADO S.H. e WERNA S.A.E.: Eficiencia Reproductiva de um Rebanho Guzerá Explorado Para Leite. II. Intervalo entre Partos. Arq. Esc. Vet. UFMG. 33: 489-495 (1981).
- 7) DUKES H.H. and SWENSON M.J.: Fisiología de los Animales Domésticos. M. Aguilar Editor S.A. Mexico D.F. 1981.
- 8) ESCAMILLA I., GALINA C.S. y OCHOA P.: Efecto de la Época del Año y Nacimiento de la Cría en su Intervalo entre Partos en la Raza Charolais, Brahman y sus Cruzas en el Trópico. VII Congreso Nacional de Buiatría, Veracruz, Veracruz. p. 219 Mexico (1982).
- 9) ESCOBAR J., FERNANDEZ-DACA S., GALINA C. S., BERRUECOS J.M. y

- SALTIEL A.: Estudio del Intervalo entre Partos en Bovinos Productores de Carne en una Explotación del Altiplano y otra de la Zona Tropical Humeda. Vet. Mex. 13: 53-60 (1982).
- 10) EVERBUSCH J.: Indices Reproductivos en un Hato de Ganado Charolais Comparado con Cebú (Brahman) y sus Cruzas en el Trópico Mexicano. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México 1978.
- 11) FUENTES M.C.Y. Evaluación del Efecto de Algunos Factores Maternos y Ambientales sobre la Eficiencia Reproductiva en Ganado Cebu (Byr). Tesis de Licentura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. 1981.
- 12) GALINA C.S., DUCHATEAU and NAVARRO-FIERRD R. Assesment of the Reproductive Efficiency of Bos indicus Cattle in the Tropical Areas of Mexico. Proceedings, International Symposium on the Use of Nuclear Techniques in Studies of Animal Production and Health. Vienna (1986).
- 13) GALINA C.S., SALTIEL A., VALENCIA J. et al. Reproducción de Animales Domésticos. Limusa México. 1986.
- 14) GALINA C.S. and ARTHUR G.H. Datos no Publicados. 1987.
- 15) GALINA C.S., ORIHUELA A. and DUCHATEAU A. Reproductive Physiology in Zebu Cattle. Vet. Clin. of North America, 3:619-632 (1987).
- 16) GALVAN A., VALENCIA J. y CONSTANTINO D.L.: Observaciones de los Organos Genitales de Hembras Bovinas Sacrificadas en el Rastro. Vet. Mex. 13: 7-10 (1982).

- 17) GANDOLFI W. e BARROS H.M.: Período de Gestação de Vaca Indubrasil Inseminada con Semen de touro de Mesma Raza. Rev. Mod. Vet. Brasil. 10: 87-92 (1974).
- 18) GARCIA E.: Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la Republica Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, 1976.
- 19) HARRISON L.M., HANSE T.R. and RANDELL R.D. Evidence for Seasonal and Nutritional Modification of Ovarian and Pituitary Function in Crossbred Heifers and Brahman Cows. J. Anim. Sci. 55:649-656 (1982)
- 20) HAUSER E.R. Seasonal Effects on Female Reproduction in the Bovine (*Bos taurus*) Theriogenology 21:150-169 (1984).
- 21) HINOJOSA J.A., FRANCO A y BOLID I.: Factores Genéticos y Ambientales que Afectan el Intervalo entre Partos. en un Hato Comercial en un Ambiente Tropical Subhúmedo. Prod. Anim. Trop. 5: 181-187 (1980).
- 22) HINOJOSA J.A. y SEGURA J.M.: Eficiencia Reproductiva de un Hato Cebú Comercial bajo Condiciones Tropicales. II. Intervalo entre Partos. Vet. Mex. 17: 255-259 (1986).
- 23) HURNIK J.F. Sexual Behavior of Female Domestic Mammals. Vet. Clin of North America. 3:423-461 (1987).
- 24) JOCHLE W.: Seasonal Fluctuations of Reproductive Functions in Zebu Cattle. Int. J. Biomet. 16: 131-144 (1972).
- 25) LESMEISTER J.L., BURFENING P.S. and BLACKWELL R.L. Date of First Calving in Beef Cows and Subsequent Calf Production

J. Anim. Sci., 36:1-6 (1973).

- 26) MCNEILLY A.S., HOWIE P.W. and HOUSTON M.J.: Relationship between Feeding Patterns, Prolactin and the Resumption of Ovulation Postpartum. En: Research Frontiers in Fertility Regulation, PP. 102-116 Eds. G.I. Zatzuchni, M.H. Labbok and J.J. Sciarra. Harper and Row, México City (1981).
- 27) MATIGNI M., MUKASA-MUGERWA E., CECCHINI G. and SOVANI S.: The Reproductive Performance of East-African (Bos indicus) Zebu Cattle in Ethiopia. 1.- Estrous Cycle Length, Duration, Behavior and Ovulation Time. Theriogenology, 30: 961-971 (1988).
- 28) MISHRA R.R., CHAUDAN R.S. and BHATNAGAR D.S. A Note on the Effect of Season on Age of First Calving Among Brown Swiss X Sahiwal/Red Sindhi. Indian Journal of Animal Sci. 47 :418-419 (1977).
- 29) MOREIRA H.A., MELLA R.P., SAMPAIO I.B.M. e FARIA P.F.M. « Influencia do Nivel de Alimentação Sobre o Crescimento e Idade a Primeira Fecundação de Novilhas Leiteiras Mestiças. Arquivos de Escola de Veterinaria da Universidade Federal de Minas Gerais. 30:211-217 (1978).
- 30) OLIVEIRA FILHO E.B., CARNEIRO G.C., MOREIRA H.A. e SZECHY A.M. de: Idade a Primeira Cria em un Rebanho Nelore. Arg. Esc. Vet. UFMG, 27: 141-153 (1975).
- 31) ORDÓÑEZ J.V., LINARES T.G., PLASSE D., VERDE G.S., BURGUERA M.H. y GIL R.A. Comportamiento Productivo de Bos taurus y Bos indicus y sus Cruces. VI. Estimación de Heterosis en Edad y Peso a Pubertad en Novillas. Memoria. Asociación Latinoamericana de

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Produccion Animal, 2:90 (1974).

32) ORIHUELA A. La Conducta Estral en la Vaca Indobrasil. Tesis de Doctorado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autonoma de Mexico. (1985)

33) ORIHUELA A., GALINA C.S., ESCOBAR F.J. and RIQUELME E.: Estrous Behaviour Following Prostaglandin F2 α Injection in Zebu Cattle under Continuous Observation. Theriogenology, 19: 795-809 (1983).

34) ORIHUELA A., GALINA C.S. and DUCHATEAU A.: Behavioral Patterns of Zebu Bulls towards Cows Previously Synchronized with Prostaglandin F2 α . Appl. Anim. Behav. Sci., 21: 267-276 (1988).

35) OYEDIPE E.D., OSORI D.I.K., AKEREJOLA O. and SAROR D. Effect of Level of Nutrition on Onset of Puberty and Conception Rates of Zebu Heifers. Theriogenology 18:525-539 (1982).

36) PLASSE D., WARNICK A.C. and KOSER M. Reproductive Behavior of Bos indicus Females in a Subtropical Environment. I. Puberty and Ovulation Frequency in Brahman and Brahman X British Heifers. J. Anim. Sci. 27:94-97 (1968).

37) PLASSE D., PERA N., VERDE O. y LINARES T.; Influencias Ambientales sobre la Varianza entre Partos en Brahman Registrado. ALPA Mem. 7: 47-64 (1972).

38) RANDEL R.D. Seasonal Effects on Female Reproductive Functions in the Bovine (Indian Breeds). Theriogenology 21:171-185 (1984).

39) RAD S.V. and RAD A.R. Oestrus Behavior and Ovarian Activity of Crossbred Heifers. Indian Veterinary Journal, 58:881-884 (1981).

- 40) REYNOLDS W.L.: Factors Affecting Reproductive Performance in Heifers. Proc 21st and 22nd Beef Cattle Short Course, Texas A & M University 1: 208-218 (1972).
- 41) RICE L.E. Development of Replacement Beef Heifers. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet. 10:543-551 (1988).
- 42) RONNINGEN K., LAMPKIN K. and GRAVIR K. Zebu Cattle in East Africa. 1. The Influence of Environmental Factors on Some Traits in Boran Cattle. Swedish Journal of Agricultural Research. 2:209-217 (1972).
- 43) SALISBURY G.W. and VANDEMARK N.L.. Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle. WH Freeman and Company, San Francisco 1961.
- 44) SEGURA J. C. e HINOJOSA J. A.; Eficiencia Reproductiva de un Hato Cebu Comercial bajo Condiciones Tropicales. I. Edad a Primer Parto. Vet. Mex. 17: 249-253 (1986).
- 45) SHORT R.E. and BELLOWS R.A. Relationships Among Weight Gains, Age at Puberty and Reproductive Performance in Heifers. J. Anim. Sci. 32:127-131 (1971).
- 46) VACCARO R. and VACCARO L. Age at First Calving, Reproduction and Pre-natal Survival in Holstein Friesian and Brown Swiss Crossbreds in an Intensive Tropical Milk Production System. Tropical Animal Production. 7:191-197 (1982).
- 47) WILTRANK J.N., KASSON C.W. and INGALLS J.E.: Puberty in Crossbred and Straight-bred Beef Heifers on two Levels of Feed. J. Anim. Sci. 29: 602- 605 (1969).